



**NORMATIVA DE INSTALACION
DE REDES INTERIORES DE CABLES
EN CENTROS
DEL DEPARTAMENTO DE INTERIOR**

Ver. 3 – 21/05/2010



ÍNDICE

1. OBJETIVOS GENERALES	1
2. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	2
2.1. ELEMENTOS BÁSICOS	2
2.2. SUBSISTEMAS DE CABLEADO	4
3. NORMATIVA EXIGIDA.....	5
3.1. CATEGORÍA 5E.....	5
3.2. PARTICULARIZACIONES DEL DPTO. DE INTERIOR.....	7
4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y SUMINISTRO.....	9
4.1. GENERAL.....	9
4.2. SUBSISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL EN PLANTA	10
4.2.1 <i>Instalación de cableados</i>	10
4.2.2 <i>Tomas de Conexión (TO)</i>	10
4.2.3 <i>Repartidor de planta (RP)</i>	11
4.2.4 <i>Materiales</i>	11
4.2.5 <i>Identificación de Puntos de conexión</i>	11
4.3. SUBSISTEMA DE CABLEADO VERTICAL	12
4.3.1 <i>Cableado Vertical de fibra óptica</i>	12
4.3.2 <i>Cableado Vertical de Cat 3</i>	13
4.3.3 <i>Repartidor de edificio (RE)</i>	14
4.4. VARIOS.....	15
4.4.1 <i>Armarios soporte</i>	15
4.4.2 <i>Sala de Equipos</i>	16
4.4.3 <i>Accesos de red externa</i>	16
4.5. TENDIDO Y TRAZADO DEL CABLEADO	17
5. PRUEBAS DE ENSAYO Y CERTIFICACIÓN	18
5.1. CABLEADO ESTRUCTURADO DE PLANTA	18
5.2. CABLEADO DE FIBRA OPTICA	19
5.3. CABLEADO DE CAT 3	20
6. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR	21



1. OBJETIVOS GENERALES

Son múltiples los factores a considerar a la hora de instalar una red de cableados en un edificio y no solo están ligados al cable y a su capacidad de conducir las señales. Su éxito también viene dado por facilitar las tareas necesarias para instalar, poner en marcha, explotar o modificar la red.

Dentro de los objetivos generales que son de importancia en el proyecto de una instalación, destacan los relativos a los siguientes apartados:

- Integración:

Integración de los servicios informáticos y de telecomunicaciones, estandarizando las tomas de voz y datos

- Independencia:

Conseguir la total independencia de la topología física de la topología lógica que se pretende implementar, y en especial, que se cumplan los estándares de conectividad que favorezcan la utilización de entornos multifabricante (ETHERNET, FDDI, GigaBit, ATM, SDH y PDH, etc.).

- Calidad:

Proporcionar fiabilidad y rendimiento, asegurando el ancho de banda requerido por los diferentes sistemas.

- Flexibilidad:

Que permita que, la red que se instale, pueda modificarse adaptándose a la estructura organizativa, funcional y geográfica que la organización adopte en cada momento.

- Crecimiento:

Que permita ampliar la red, aumentando el número de puestos de usuario, implementando nuevos servicios o la interconexión con redes ajenas, mediante la incorporación del equipamiento adecuado.

2. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

La falta de flexibilidad ante modificaciones, la saturación de los conductos, las altas tasas de error en los datos recibidos, la imposibilidad de gestionar correctamente el sistema de cableado por desconocimiento de la situación actual al ser fruto de diversas acciones independientes y descoordinadas, etc., son situaciones habituales a las que deben enfrentarse los responsables de las redes de cableados tanto de informática como de telefonía.

Para poner fin a todos estos problemas es necesaria la aplicación de una normalización y una estandarización en el proceso de instalación de cableados.

Un sistema de cableado, que este bien diseñado, debe permitir estandarizar las tomas de voz y de datos mediante tomas o rosetas, que se distribuirán en los puntos que se consideren mas adecuados, aun cuando no se utilicen, de forma que queden previstos para futuras conexiones, racionalizando y normalizando la instalación, y asegurando de esta forma la compatibilidad y el funcionamiento de todos los elementos.

Con estos objetivos surge el modelo de cableado denominado “**Sistema de Cableado Estructurado**”, que satisface plenamente las condiciones anteriores.

Como base para la realización de las instalaciones de redes interiores de cables en los centros del Dpto. de Interior, se utilizara el sistema de cableado estructurado.

Independientemente de la gran ventaja que, por su propia naturaleza, supone la utilización de este sistema, en Europa existe la obligatoriedad de su utilización en las contrataciones públicas, como viene reflejado en el “Manual Europeo para las Compras Públicas de Sistemas Abiertos, Fase 2 (EPHOS 2)” – Decisión (87/95/CEE).

A este modelo de cableado se añaden algunas particularizaciones sobre la norma, realizadas por motivos de seguridad u homogeneización de materiales, que se detallarán a lo largo del presente documento.

2.1. Elementos Básicos

Según establece la EN 50173, los elementos básicos de un sistema de cableado estructurado, son los siguientes:

- Toma(s) de usuario o roseta(s) T.O.
- Cableado(s) Horizontal(es)
- Repartidor de Planta R.P.
- Cableado(s) Troncal(es) del edificio
- Repartidor de Edificio..... R.E.
- Repartidor de Campus R.C.

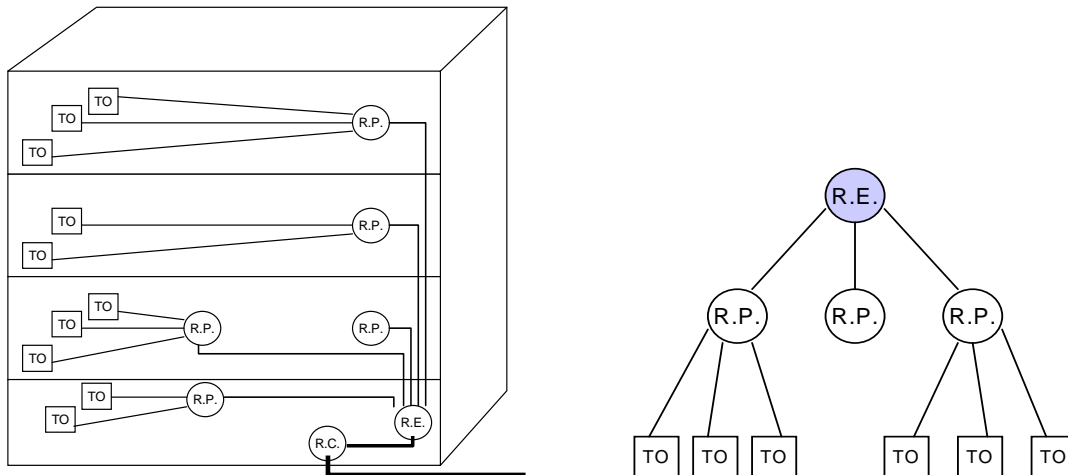


Figura. 1 Estructura jerárquica del “Sistema de cableado estructurado”. Se definen tres niveles jerárquicos dentro de la estructura del edificio.

Definiciones:

- Toma de usuario o roseta (TO): dispositivo fijo de conexión, que sirve para interconectar la terminación del "cableado horizontal" con el equipo del usuario (PC, terminal de datos, teléfono, ...)
- Cableado Horizontal: el cableado de planta o cableado horizontal comprende el conjunto de cables utilizados para proporcionar el enlace entre los repartidores de planta (RP) y las tomas de usuario (TO), en cada planta.
- Repartidor de Planta (RP): Elemento que sirve para realizar la interconexión entre el "cableado horizontal" y el "cableado vertical".
- Cableado Vertical: el cableado vertical del edificio, también llamada "Troncal" o "Backbone", es el conjunto de cables que se utilizan para efectuar la interconexión entre los repartidores de planta (RP) y el repartidor central del edificio (RE).
- Repartidor de Edificio (R.E.): elemento que sirve para interconectar los sistemas del edificio con el exterior o con equipos que dan servicio a todo el edificio.

2.2. Subsistemas de cableado

La agrupación de los elementos descritos en el apartado anterior, mediante su conexión da lugar a los "Subsistemas de cableado".

Un sistema de cableado estructurado se compone de 4 subsistemas que existirán en número variable dependiendo de la naturaleza y dimensiones de la instalación a realizar:

- Subsistema de campus
- Subsistema de cableado vertical
- Subsistema de cableado horizontal
- Subsistema de puesto de trabajo.

Los subsistemas se conectan conjuntamente para crear un sistema de cableado estructurado genérico, como el que se describe en la Figura 2.

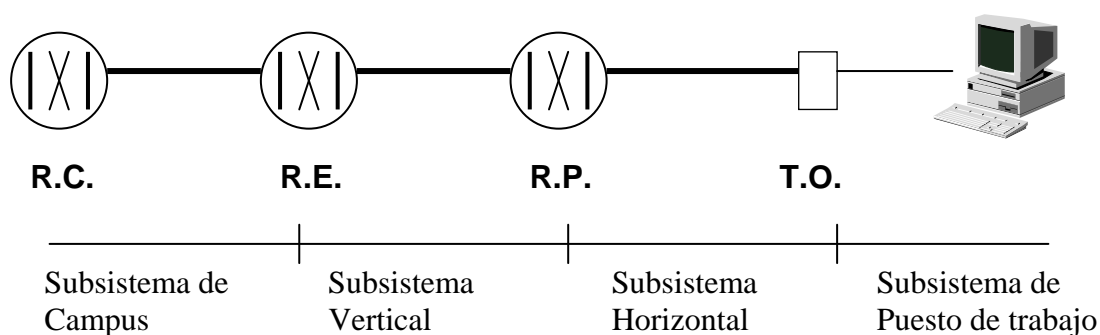


Figura. 2 Estructura de un sistema de cableado.

En este documento solo se hará referencia a 2 subsistemas, estos son:

- Subsistema de cableado horizontal:

Se extiende desde el repartidor de planta (RP) hasta las tomas de usuario o rosetas (TO). Incluye los cables horizontales o de planta, la terminación mecánica en los paneles del repartidor de planta, los latiguillos de interconexión en dicho repartidor, y las tomas de usuario.

- Subsistema de cableado vertical del edificio:

Se extiende desde el repartidor central de edificio (RE) hasta los repartidores de planta (RP) que existan. Este subsistema incluye los cables verticales o troncales del edificio, y las terminaciones mecánicas de los mismos en los paneles, tanto del repartidor de edificio, como de los repartidores de planta.

Los repartidores empleados en los subsistemas, son una parte fundamental de los mismos, al ser los elementos que proporcionan la flexibilidad y capacidad de implementar las diferentes topologías tanto lógicas como físicas, sobre una misma instalación de cableado.



3. NORMATIVA EXIGIDA

3.1. Categoría 5e

El "Sistema de Cableado Estructurado" se realizará sobre la base de las siguientes normas de estandarización vigente, de tal forma que toda la instalación cumpla las características de una instalación de categoría 5 mejorada (5e ó Clase D+):

- Norma ANSI/EIA/TIA 568-A;
- Norma ISO-CEI 11801 (ISO-CEI/JTC1/SC25/WG3);
- Norma UNE 20-726-91 (EN 55022)
- Norma UN-EN 50082-1
- Norma EN-50173;
- Norma CENELEC TC- 115;

Tablas de relación entre normativas

TIA Categoría	ISO/EN Clase	Aplicación/Limite velocidad
N/A	A	Baja frecuencia, voz Hasta 100 Khz.
N/A	B	Hasta 1 Mhz.
3	C	Hasta 16 Mhz.
4		Hasta 20 Mhz.
5	D	Hasta 100 Mhz.
5e	D+	Hasta 100 Mhz.

Distancia según el medio empleado	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase Optica
Categoría 3 balanceados	2 Km.	200 m.	100 m.	---	---
Categoría 4 balanceados	3 Km.	260 m.	150 m.	---	---
Categoría 5 balanceados	3 Km.	260 m.	150 m.	100 m.	---
F.O. multimodo	N/A	N/A	N/A	N/A	2 Km.
F.O. monomodo	N/A	N/A	N/A	N/A	3 Km.

Protección contra incendios de los cables:

Se aplicarán las siguientes normas:

- IEC 60332 – Sobre propagación de incendios
- IEC 60754 – Sobre emisión de gases tóxicos
- IEC 61034 – Sobre emisión de humo

Estos estándares hacen referencia a la utilización de cables con cubiertas retardantes del fuego, escasa emisión de humos no tóxicos y libres de halógenos.

Otros conceptos de interés, incluidos en la normativas ISO, EN y T.I.A, son las definiciones de Canal y Enlace que se emplean en el establecimiento de los valores límite para los parámetros físicos y eléctricos de las instalaciones.

Canal ISO:

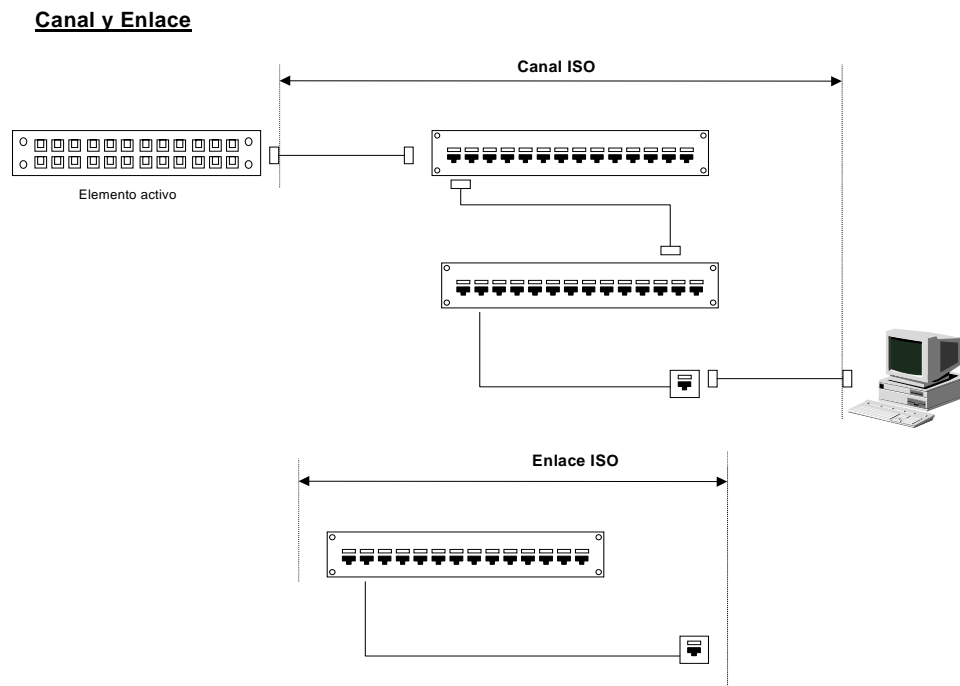
Se define como el camino físico de transmisión para conectar cualesquiera dos dispositivos específicos.

El canal une al equipamiento activo de la red con el equipamiento del usuario final. Por ejemplo: el HUB con el PC.

El canal básico cubre tanto la roseta como los elementos de parcheo y los latiguillos, y no superará los 100 metros. de longitud, la longitud total de los latiguillos no puede exceder los 10 metros. => quedan 90 metros. para el resto de cable entre la roseta y los elementos de parcheo.

Enlace ISO:

A diferencia del Canal ISO que especifica distancias y diseño, el Enlace es parte del cableado horizontal, el panel de parcheo y la toma de usuario



3.2. Particularizaciones del Dpto. de Interior

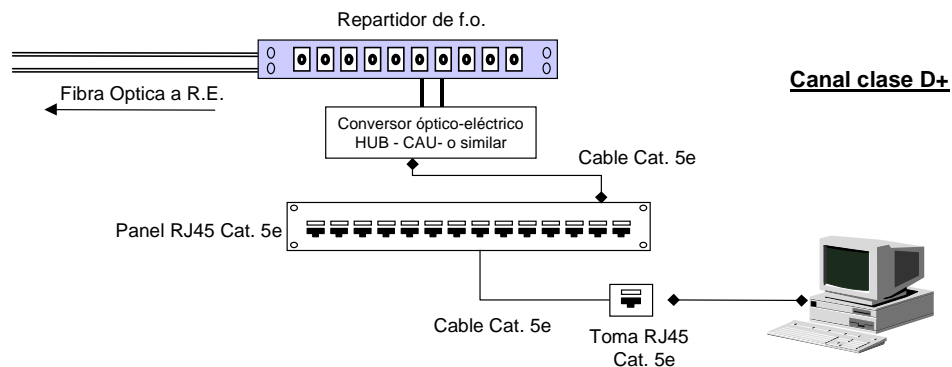
A continuación se recogen las particularizaciones sobre el estándar de “Sistema de cableado estructurado” anteriormente descrito, que por motivos de seguridad, normalización u homogeneización de materiales, se solicitan por el Dpto. de Interior.

Estos requisitos son:

1. El cableado horizontal será siempre de Categoría 5e.
2. El cableado horizontal de cada planta se dedicará a sistemas de voz y datos.
3. Se dispondrá un mínimo de 2 tomas (TO) con conectores RJ45 por puesto o área de trabajo.
4. Todo el cableado horizontal de planta llegará a un repartidor de planta (RP), Cat. 5e, con conectores RJ45, que se alojará en un armario bastidor normalizado de 19".
5. El repartidor de planta (RP) dispondrá de elementos que permitan el ordenamiento y separación física entre los paneles de conectores.
6. El cableado vertical estará formado por dos tipos de cableados:
 - Cableados de fibras ópticas finalizados en sus correspondientes repartidores de f.o., uniendo los R.P de las diferentes plantas con el repartidor del edificio (RE).
 - Cables de tipo telefónico multipar , Cat. 3, que irán desde un repartidor de conectores RJ45, instalado en cada planta próximo a los RP, hasta el repartidor de voz del edificio (R.E. de voz), constituido por un repartidor telefónico de tipo Pouyet.
7. Cada edificio contará con un repartidor general del edificio (R.E.). El repartidor del edificio (R.E.) se alojará normalmente en la “Sala de Equipos y Comunicaciones” existente en todos los centros del Dpto. de Interior.

La siguiente figura describe el modelo de instalación solicitada.

Diseño de canal de datos



Diseño de canal de voz

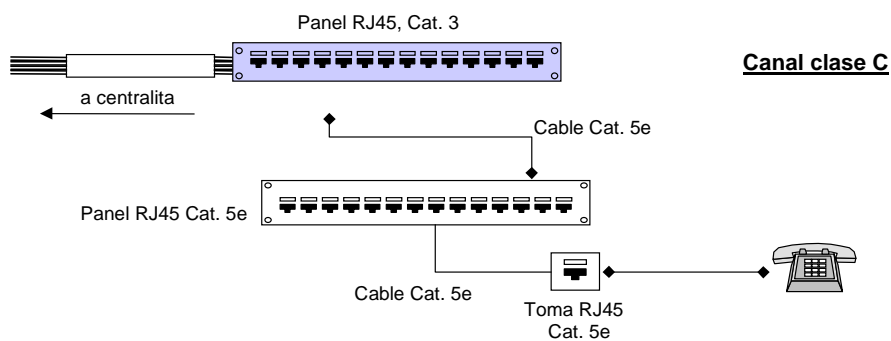


Fig. 5 – Diferencias de “clase” de Canal para Voz y Datos.

En los apartados siguientes se describen detalladamente cada uno de los componentes que forman parte de la instalación.



4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y SUMINISTRO

La realización de la instalación del “Sistema de cableado Estructurado”, deberá efectuarse siguiendo los requerimientos que a continuación se detallan relativas a la ejecución de las tareas y características de los materiales que serán objeto de suministro.

4.1. General

Ejecución de Tareas

Los trabajos se realizarán según lo indicado en el replanteo previo a mantener con los responsables designados por el Gobierno Vasco.

- Se empleará todos los elementos que resulten necesarios para ayuda y fijación de los cables o mazos de cables en su recorrido por el interior de los centros: canaletas, bandejas, rejibán u otros elementos soporte seleccionados.
- Todos los equipos, armarios y estructuras metálicas deberán estar conectados a la red de tierra.
- Todos los enlaces deberán estar debidamente identificados.
- No existirá ningún empalme en los cables, a excepción de los correspondientes latiguillos terminales de acceso a los equipos, cuando se precisen.
- Se tendrá especial cuidado en la realización de los conectores, de manera que no se perturben los parámetros eléctricos del cable, ni se produzcan fenómenos indeseados.
- Para la realización de las conexiones se utilizarán las herramientas adecuadas para cada tipo de conector o tipo de conexión, debiendo quedar esta perfectamente realizada.

Materiales

En general, se empleará el tipo de cable y materiales que minimicen las pérdidas de señal a la frecuencia de operación del sistema y satisfaga las normativas establecidas.

La realización de las instalaciones implicará, en algunos casos, el traslado de materiales desde los almacenes del Gobierno Vasco hasta los centros y su instalación en los mismos.

El equipamiento suministrado, el cableado empleado (Fibra Óptica, par trenzado, etc.) y los demás elementos y accesorios necesarios para la ejecución de la instalación deberán cumplir las especificaciones y normativas recogidas en este documento, ser totalmente nuevos, y responder a un diseño específico para el fin a que van destinados.

Con el propósito de facilitar el mantenimiento de la red en un futuro, los materiales a utilizar deberán ser similares a los empleados en fases anteriores de la instalación.



4.2. Subsistema de cableado horizontal en Planta

El "Cableado Horizontal" de planta será común para las señales de voz y de datos, y se realizara siguiendo la normativa vigente para instalaciones de Categoría 5 mejorada (5e y/ó Clase D+).

4.2.1 Instalación de cableados

La red de cableados deberá realizarse por medio de cables de pares de cobre tipo UTP. Cat.5e., atendiendo de manera especial las indicaciones siguientes:

- Se deberá respetar el radio mínimo de curvatura fijado para el cable (y en cualquier caso fijado como mínimo de 25 mm.)
- No se deberá dañar la cubierta exterior del cable.
- No realizar estiramiento del cable con fuerza excesiva.
- No destrenzar los pares más de 11 mm. en la conexión.
- No exponer los tendidos de cableados interiores a fluidos o a los rayos ultravioleta.
- Los tendidos de cableados deberán presentar una estructura ordenada, debiendo agruparse los cables en mazos y, cuando el número de ellos lo requiera, en grupos de mazos.
- Las instalaciones deberán quedar perfectamente identificadas, etiquetando tanto los cables en su punta, como todos los paneles y los puntos de información con una normativa de etiquetación que permita la rápida localización de un punto dentro de toda la instalación.

Se tendrá especial cuidado en la calidad del acabado del cableado, poniendo atención en el acabado de conectores, disposición del cableado, etc.

4.2.2 Tomas de Conexión (TO)

El tendido de cables deberá terminar en una toma de conexión (roseta).

Las tomas de conexión pueden estar situadas en la pared, el suelo o en otro lugar dentro del área de trabajo, es decir, aquellos puntos donde se desee sean instalados los equipos telefónicos o informáticos, teniendo en cuenta que estos equipos son usualmente de tipo "sobremesa" y van provistos normalmente de un cordón de 1,50 m. de longitud para su conexión.

Se debe prever la instalación de tomas en lugares fácilmente accesibles, de una forma coherente y homogénea.

Cada área de trabajo dispondrá de un mínimo de 2 tomas de conexión.

4.2.3 Repartidor de planta (RP)

Todo el cableado horizontal de planta llegará a un repartidor común de planta, con conectores RJ45, Cat.5e.

Según norma EN 50173, debe instalarse un panel repartidor por cada 1.000 m² de suelo. Como mínimo debe haber un conjunto de paneles repartidores de planta por cada planta del edificio.

El repartidor de planta se alojará en una estructura soporte normalizada (armario-bastidor), según indicaciones recogidas en otros apartados de este documento.

Se dispondrá en los armario-bastidor de las guías pasa-cables necesarias para la conducción tanto horizontal y vertical del cableado, de forma que estos queden perfectamente ordenados en su interior. Se instalará al menos una guía por cada panel de conectores instalado (entre panel y panel).

4.2.4 Materiales

La instalación deberá realizarse con materiales homologados para la Categoría 5 mejorada (Clase D+), de primera calidad, y deberá cumplir la normativa vigente al respecto.

- Se emplearan cables de pares de cobre tipo UTP. Cat.5e., preferiblemente balanceados de 100 ohmios de impedancia.
- Tomas de conexión y paneles repartidores de planta (RP) de tipo RJ45, Cat.5e.
- Los latiguillos de conexión tienen que cumplir con las especificaciones que la EN 50173 establece en su capítulo 8 y anexo C. (90 metros fijos de longitud y ≤ 10 metros de cable de latiguillos).

Se procurará mantener una homogeneidad (mismo fabricante) en los materiales empleados en la instalación, por lo menos a nivel de "Enlace ISO".

4.2.5 Identificación de Puntos de conexión

Las instalaciones deberán quedar perfectamente identificadas, etiquetando todos los paneles y los puntos de conexión con una normativa de etiquetación que permita la rápida localización de un punto dentro de toda la instalación.

Esta identificación deberá ser única y mantenerse a lo largo de todo el "canal" telefónico, de forma que: la identificación empleada en la etiqueta de la toma de conexión (TO), el repartidor de planta (RP), el repartidor de voz en planta y el repartidor de voz del edificio (RE de voz) sea la misma.

4.3. Subsistema de cableado vertical

4.3.1 Cableado Vertical de fibra óptica

El "Cableado Vertical de fibra óptica" se realizará, normalmente, sobre la base de cables conteniendo varias fibras ópticas, tendidos entre los repartidores de planta (RP) y el repartidor del edificio (RE). Los cables de f.o. dispondrán en cada planta de sus correspondientes repartidores de fibra óptica para facilitar su interconexión.

El cableado de fibra óptica se conectará al subsistema de "Cableado Horizontal" por medio de algún dispositivo activo (HUB, Switch o similar), acorde con la topología y protocolos de red empleados en cada caso, y que realiza la adaptación entre las señales eléctricas y ópticas empleadas en cada subsistema. Este dispositivo será suministrado por el Gobierno Vasco.

Tendido de cables

El Gobierno Vasco indicará al contratista el número de fibras ópticas contenidas en el cable a instalar, así como su tipo.

En la realización de los tendidos de cable de fibra óptica se tendrá especial cuidado en:

- Respetar el radio mínimo de curvatura fijado para el cable, evitando curvaturas superiores a las máximas admitidas de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Todos los enlaces deberán estar debidamente identificados.
- Todas las fibras ópticas del cable deberán quedar conectorizadas y disponibles en los repartidores de fibra óptica a instalar en cada planta.

El empleo y adecuada configuración de los repartidores de fibra óptica, junto con el suficiente dimensionamiento en el número de fibras contenidas en los cables, son las herramientas que proporcionan la capacidad de poder enlazar los RP y el RE del edificio con diferentes configuraciones (por segmentos individuales o en anillo), según se precise.

Bastará con enlazar las fibras ópticas seleccionadas en el repartidor central del edificio, mediante latiguillos de interconexión, para cambiar de una a otra configuración.

Material de fibra óptica

- Como norma general se empleará fibra óptica multimodo (recomendada 62,5/125µm) tanto para los cables como para los latiguillos de conexión (pigtailes o patch-cords).

En cualquier caso, el Gobierno Vasco indicará al contratista el tipo de fibra óptica (monomodo o multimodo) y de cable (nº de fibras, protecciones, marcado, etc.) a emplear en cada instalación.

- Los repartidores de fibra óptica deberán ser capaces de alojarse en bastidores de 19", tener capacidad suficiente, facilitar la fijación y conexionado del cable.



- Tanto los repartidores de fibra óptica, como los latiguillos de conexión a suministrar irán dotados de conectores tipo ST.

4.3.2 Cableado Vertical de Cat 3

El "Cableado Vertical de Cat 3" se realizará, normalmente, sobre la base de cables multipares de cobre, tendidos entre los repartidores de planta (RP) y el repartidor del edificio (RE). Estos cables multipares dispondrán en cada planta de un repartidor de voz, con conectores RJ45, Cat. 3, para facilitar su interconexión.

El "Cableado Vertical de Cat 3a" se conectará directamente al subsistema de "Cableado Horizontal" por medio de un latiguillo de interconexión Cat 5e o Cat 3, al emplear ambos subsistemas señales eléctricas.

Tendido de cables

En la realización de los tendidos de cable de telefonía se respetarán las recomendaciones generales de tendido y trazados indicadas en esta normativa, teniendo especial cuidado en:

- Evitar curvaturas superiores a las máximas admitidas, respetando el radio mínimo de curvatura fijado para el cable.
- Todos los cables deberán estar debidamente identificados (ver aclaración posterior).
- El Gobierno Vasco indicará al contratista el número de pares contenidos en el cable a instalar, así como su tipo.
- Los pares deberán quedar disponibles y conectorizados en el repartidor de voz, a instalar en cada planta y en el repartidor de edificio (RE). Los conductores se conectan a los repartidores de acuerdo al sistema de fijación de los mismas.
- Los repartidores y sus alojamientos deberán estar suficientemente dimensionados para admitir ampliaciones posteriores.

Repartidores en planta

Los repartidores de finalización del cableado Cat3 en planta serán de tipo RJ-45, y normalmente irán alojados en los armarios-bastidor (rack de 19") dispuestos a este efecto, según las indicaciones recogidas en este documento.

Se recomienda la utilización de paneles con un mínimo de 25 puntos de conexión.

Repartidores central del edificio (RE de Voz)

El repartidor del edificio destinado al cableado vertical de Cat 3 será de tipo mural, con regletas de conexión tipo "Pouyet" dispuestas verticalmente.

Para su dotación y dimensionamiento se tendrá en cuenta la necesidad de disponer de un montante vertical "vacío" de forma paralela a cada uno de los ocupados por el "Cableado Vertical", a fin de realizar la conexión de la parte de red telefónica (centralita telefónica).



En caso de que se proyecten otros tipos de repartidores, deberán ser sometidos previamente a la consideración del Gobierno Vasco para su aprobación, si procede.

Materiales del Cableado Vertical de Telefonía

Los cables y conductores que se instalen serán de cobre y su calibre en consonancia a las instalaciones realizadas en fases anteriores, en cualquier caso se respetarán los siguientes requisitos mínimos:

- Calibre: el calibre mínimo de los conductores de cables será de 0,5 mm. y el máximo de 1 mm.
- Aislamiento: el aislamiento de los conductores estará constituido por materiales plásticos.
- Cubierta: La cubierta estará constituida por materiales plásticos, nunca por materiales textiles. Para los cables instalados en ambientes húmedos u hostiles se utilizarán cables de intemperie con recubrimiento exterior tipo EAP.
- Resistencia de aislamiento: La resistencia de aislamiento entre dos conductores cualesquiera y de éstos con tierra será mayor de 500 megaohmios/kilómetro.
- Pareado de conductores: Se utilizará cables con código para el pareado de conductores tipo "Pentaconta" o FVV. En cualquier caso, se aportará documentación del código de pareo de los conductores de los cables multipares suministrados.

4.3.3 Repartidor de edificio (RE)

Cada edificio cuenta con un repartidor principal del edificio (R.E.) para cada subsistema de "Cableado Vertical".

Estos repartidores se ubicarán en la "Sala de Equipos" existente en todos los centros del Dpto. de Interior, alojados en sus correspondientes soportes (armarios-bastidor o soporte mural), dispuestos a este efecto.

En los armarios-bastidor de esta sala también se pueden alojar elementos correspondientes al subsistema de "Cableado Horizontal", correspondiente a la planta donde se encuentra la "Sala de Equipos".

En cualquier caso, estas estructuras se instalarán en lugares de fácil acceso y manipulación, preservadas de humedades y estarán conectadas a tierra. Es conveniente que se disponga de una toma de energía eléctrica en sus proximidades.

Los latiguillos de interconexión entre los Repartidores de Edificio (RE) y el resto de sistemas dependerán de las características de los servicios a conectar y tipo de cable empleado, que determinarán las distancias máximas de cables permitidas. Para el caso de una centralita telefónica esta distancia se establece en 30 metros para pares de cobre.

Repartidor de Edificio para Voz y Datos

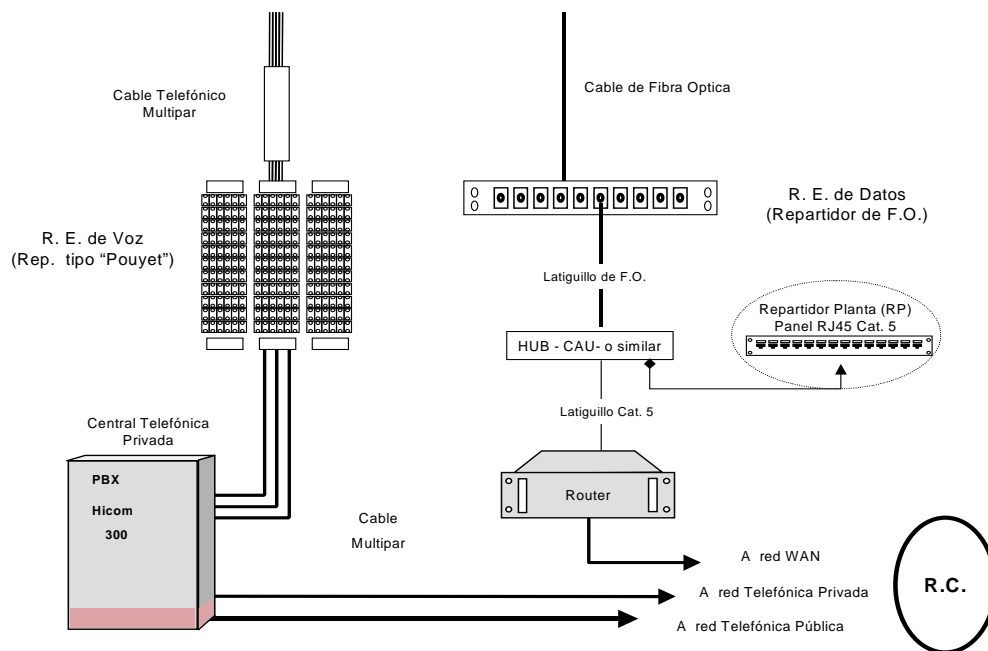


Fig. 8 – Repartidores de Edificio (R.E.) para los sistemas de Voz y Datos

4.4. Varios

4.4.1 Armarios soporte

Los soportes (armarios-bastidor) para un "Sistema de Cableado Estructurado" deben estar provistos de todas las facilidades (espacio, corriente eléctrica, refrigeración, etc.) necesarias para los componentes pasivos y activos que van a ser alojados en su interior.

Los armarios requeridos por el dpto. de Interior del Gobierno Vasco tienen las siguientes características:

- Bastidor normalizado de 19"
- Dotados de puerta acristalada y paneles laterales desmontables
- Ancho mínimo de 800 mm., para permitir el paso de cables entre equipos.

En estos armarios se deberán instalar los paneles de los diversos repartidores y equipos activos necesarios, por ello, las dimensiones serán acordes con este fin permitiendo la instalación de equipos con conectorización delantera y posterior.

Así mismo, la altura para **todos** los bastidores será como mínimo de **42 U.**

NO se admitirán armarios de características inferiores. En caso de que se proyecte otro tipo de armario o bastidor, este deberá ser sometido previamente a la consideración del Gobierno Vasco para su aprobación, si procede.

Las terminaciones de los cables de los sistemas de cableado verticales (troncales) deben ser accesibles desde los armarios, sin tener que pasar por paneles intermedios o similares.

Se prestará especial atención al recorrido y fijación de los cables en el interior de los armarios, disponiéndose los elementos de sujeción precisos para soportar y conducir convenientemente los latiguillos de interconexión entre los distintos paneles repartidores alojados dentro y fuera del bastidor. Se deberá disponer de, al menos, un elemento de sujeción horizontal por cada panel de conectores instalado en el bastidor y por cada uno de los equipos previstos.

4.4.2 Sala de Equipos

La “Sala de Equipos y Comunicaciones” es una zona o sala, existente dentro de los centros del Dpto. de Interior, donde se ubican y centralizan los equipos y elementos comunes que dan servicio a ese centro: repartidor de edificio (RE), los repartidores de Campus (RC), servidores informáticos, conmutadores de datos, centralita telefónica, equipos de comunicaciones, etc.

Estas salas pueden contener también los repartidores y equipamiento de planta correspondientes al subsistema de cableado horizontal de la planta donde estén ubicadas.

La ubicación de los armarios y estructuras soporte en estas salas deberá realizarse conforme a lo indicado en el replanteo previo a mantener con los responsables designados por el Gobierno Vasco; en cualquier caso se adoptará una disposición de equipos que optimice el espacio de la sala, preferentemente manteniendo la alineación con los equipos y armarios existentes, formando "filas" de equipos.

Siempre que sea posible se respetará una distancia de 1,5 metros entre "filas" de equipos para permitir la apertura de puertas.

Se respetará el espacio mural de la sala a fin de reservarlo para aquellos sistemas que los precisan.

4.4.3 Accesos de red externa

Las “Salas de Equipos” están normalmente ubicadas dentro del recinto de seguridad del centro; las acometidas de redes externas de comunicaciones alcanzan la “Sala de Equipos, entrando y recorriendo en el edificio, desde un punto de acceso al centro hasta el repartidor de red externa, denominado también Repartidor de Campus (RC) situado en esta sala.

La acometida de red externa de un Operador Público de Telecomunicaciones puede hacer uso de un punto intermedio en el recorrido, que estará situado habitualmente fuera del área de seguridad del centro, donde el Operador Público de Telecomunicaciones dispone de su propio repartidor de conexión.

4.5. Tendido y Trazado del cableado

Se indican a continuación algunas consideraciones generales a tener en cuenta en la realización de los tendidos de cables necesarios para realizar subsistema de cableado horizontal y vertical.

La canalización y tendido interior de los cables se realizará de acuerdo a los replanteos realizados y bajo la supervisión de la dirección facultativa, en función de las características arquitectónicas de cada edificio.

Trazado

- A) El trazado de los cables será, en general, siempre vertical y horizontal, eligiendo su recorrido de forma que se reduzca al mínimo la posibilidad de deterioro de los mismos.
- B) El trazado de cables debe hacerse siempre que sea posible, evitando los tabiques de separación o panelados, debido a que éstos son fácilmente modificables.

Tendido

- Los cables discurrirán a través de tubo de pared interior lisa, cajas de derivación y/o canaleta de PVC, según necesidades.
- Los tendidos sin esta protección, se realizarán siempre superficialmente, no permitiéndose empotrar directamente los hilos y cables, dotándose el recorrido de las estructuras necesarias (bandejas metálicas, rejibán, etc.) para sujeción y soporte adecuado de los cables.
- Cuando sea preciso tender el hilo sobre el suelo, se hará siempre uso del denominado “suelo técnico”, y si este no existe, se protegerá por medio de medias cañas o molduras de suficiente resistencia mecánica.
- Todas las canalizaciones realizadas para el tendido de cable de cobre, deberán estar separadas de las canalizaciones eléctricas de baja tensión existentes, en el caso de emplear canaletas comunes, éstas deberán estar dotadas de tabique separador.
- Las secciones de las canalizaciones y dimensiones de los registros deberán calcularse acorde a los tipos y número de cables a instalar.

Empalme de conductores

A priori, queda prohibida la realización de empalmes en los cables. Solo se permitirá su realización cuando sea estrictamente necesaria por causas de fuerza mayor y sometida previamente a la consideración del Gobierno Vasco para su aprobación, si procede.

El empalme de los conductores se realizará según la clave de colores por medio de torsiones o fusiones, aisladas convenientemente con tubitos, o por medio de conectores apropiados. El método empleado dependerá del tipo de cubierta y deberá ser aprobado por el Gobierno Vasco.



5. PRUEBAS DE ENSAYO Y CERTIFICACIÓN

En la documentación, a entregar por el contratista a final de obra, se incluirán los resultados y datos correspondientes a las mediciones efectuadas.

5.1. Cableado estructurado de planta

Se realizará la medición de todos los puntos de conexión o información instalados, debiendo certificarse mediante la instrumentación correspondiente, que toda la instalación de cableado estructurado, tanto en el subsistema de cableado horizontal, y para canal y enlace, cumple las características de una instalación de categoría 5 mejorada (Clase D+).

El proceso de medida del cableado estructurado, en el subsistema de cableado horizontal, se realizará sobre la base del documento TSB-67 del subcomité de la TIA "TIA Link Performance Task Group".

Para aquellos parámetros no contemplados como principales por la normativa TSB-67 se seguirá el procedimiento marcado por la normativa que recoja dicho parámetro (normas ISO 11801 y EN 50173).

A continuación se detallan los parámetros del "Sistema de Cableado" sobre los que se realizará el proceso de certificación. Dichos parámetros deberán ser comprobados tanto para cada "canal" como para cada "enlace" básico:

1. Longitud para cada uno de los pares.
2. Atenuación en cada uno de los pares.
3. NEXT (Near End CrossTalk)
4. ACR (Attenuation to CrossTalk Ratio)
5. PS-NEXT (Power Sum NEXT)
6. PS-ACR (Power Sum ACR)
7. ELFEXT
8. PS-ELFEXT (Power Sum - Equal Level Far End Crosstalk)
9. Pérdidas de Retorno (Return Loss)
10. Retardo de propagación (Delay).
11. Retardo Diferencial (Delay Skew)

Los valores de los distintos parámetros que ha de cumplir el sistema son los que se especifican a continuación:



Resumen de los valores mínimos exigidos por las diferentes normativas para el par trenzado:

<u>Parámetro</u>	<u>Cable Cat5</u>	<u>Canal Cat5</u>	<u>Cable Cat5e</u>	<u>Canal Cat5e</u>
Frecuencia de prueba (MHz)	100	100	100	100
Atenuación (dB)	22	23,2	22	24
NEXT (dB)	32	24	35,3	30
ACR (dB)	10	4	13,3	6
PS-NEXT (dB)	-	-	27,1	27,1
PS-ACR (dB)	-	-	10,3	3,1
ELFEXT (dB)	-	-	24	17,4
PS-ELFEXT (dB)	-	-	21	14,4
Pérdidas de Retorno (dB)	-	-	17,1	10
Retardo de Propagación (ns)	-	-	-	570
Retardo diferencial (ns)	-	-	-	50
Aplicaciones soportadas:	Clase D: todas excepto Gigabit Ethernet		Clase D+: todas incluida Gigabit Ethernet	

5.2. Cableado de fibra Óptica

Teniendo en cuenta que la normativa TSB-67 no hace referencia expresa al cableado de fibra óptica (puesto que se limita únicamente a Sistemas de Cableado UTP) se tomará como norma la referencia de la norma ISO 11801 y las normativas de carácter específico:

- Recomendaciones CCITT-G.651 (fibras multimodo);
- Recomendaciones CCITT-G.652 (fibras monomodo);
- Norma UNE 20-702-92

Se realizará un estudio de los parámetros del cableado de fibra óptica existente, independientemente de si éste es de fibra multimodo o monomodo.

Los parámetros se determinarán para las dos longitudes de onda específicas para cada uno de los tipos de fibra óptica instalada: 850 y 1.300 nm para la fibra multimodo y 1.300 y 1.550 nm para la fibra monomodo.

Los parámetros a medir y cuyos datos se debe recoger son los siguientes:

- Longitud: Se estudiará la longitud real del tramo de fibra óptica.
- Atenuación: Mediante ensayos de atenuación óptica se estudiará la atenuación introducida bien por el canal básico o por el enlace para cada una de las longitudes de ondas.



- Pérdidas de inserción: Se determinarán las pérdidas de inserción introducidas en la línea por los conectores de ambos extremos, estudiándose si cumplen con los valores límite especificados por la norma.
- Pérdidas de retorno: Las pérdidas de retorno de los conectores determinan la reflexión, hacia el propio emisor, de una parte de la señal óptica emitida. Por el nivel de la potencia de emisión de los transmisores, este parámetro no es, por lo general, significativo para comunicaciones por fibra multimodo, por lo que únicamente se contempla su realización en enlaces mediante fibra monomodo (Láseres).

Los procedimientos de medida de parámetros en fibra óptica están descritos en el Anexo A de la norma EN 50173.

5.3. Cableado de Cat 3

También deberá verificarse el cableado vertical de Cat 3 .

Se revisarán todos los aspectos que se prevea pueden repercutir en el servicio de canal de voz, tales como continuidad de los conductores, derivaciones a tierra, empalmes, calidad y disposición de los materiales instalados, etc.

El resultado de esta comprobación será comunicado antes de la conexión para realizar las correcciones, sustituciones o modificaciones que se estimen convenientes para su mejor servicio.

6. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

El adjudicatario presentará al finalizar la obra un informe técnico donde se recojan los detalles y naturaleza de los trabajos realizados.

Esta documentación incluye como mínimo:

- Tipo y características de los materiales empleados (cables, conectores, etc.), longitud de los mismos, identificativos asignados, etc.
- Resultado de las pruebas y medidas realizadas, de cada toma instalada.
- Diagramas de conexionado realizado en la instalación con referencia a los equipos implicados, indicaciones de recorrido de cables = "Plano de Red"

Plano de Red o esquema de la instalación

El plano de la red que se entregará, con el detalle de situación de puntos de conexión, deberá permitir conocer el recorrido y constitución de la red, así como la situación de los elementos que la componen.

Se deberán entregar en soporte físico (papel) e informático tanto los planos de la instalación como las tablas en donde se recojan las mediciones realizadas, así como las indicaciones de detalle sobre etiquetado realizado en cada uno de los edificios.

Los planos de los edificios se entregarán en un formato electrónico a definir conjuntamente con el Gob. Vasco y que permita su procesamiento mediante herramientas de dibujo de carácter técnico (Autocad, Microsoft Visio, etc.).

Los planos se elaborarán especificando convenientemente en los mismos el tendido de cableado realizado, incluyendo el trazado de la canalización, posición de cajas de derivación así como la ubicación definitiva de los puestos con su número de orden correspondiente a la etiquetación realizada.

Esta documentación deberá ser entregada y aceptada por el Gobierno Vasco, como paso previo a la recepción de la obra.